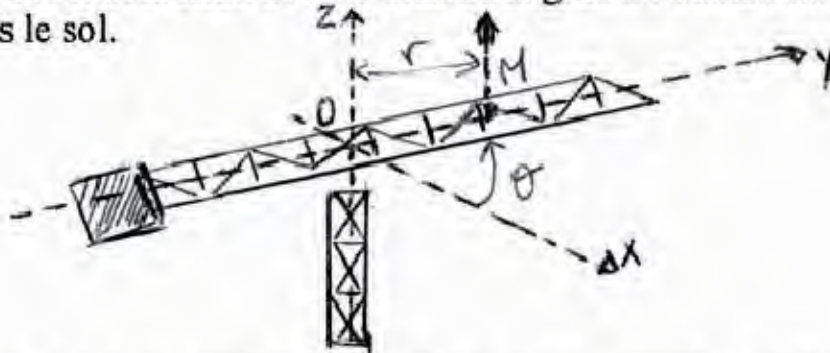


## Exercices supplémentaires (Physique 3)

### Exercice 1

Le bras d'une grue tourne dans un plan horizontal Oxy à la vitesse constante  $w_0$ .

Sur ce bras, un chariot assimilé à un point M subit une translation à vitesse constante  $V_0$ . A l'instant initial, le chariot se trouve au centre de rotation O du bras. L'axe Ox est fixe par rapport au sol et confondu avec le bras de la grue à l'instant initial. Le mouvement est observé depuis le sol.



- 1- a- Donner les équations horaires du chariot en coordonnées polaires  
b- Donner l'équation polaire de la trajectoire. Quelle est sa nature ?  
c- Etablir les expressions des vecteurs position, vitesse et accélération dans ce système de coordonnées.  
d- Dessiner les vecteurs vitesse et accélération sur deux figures différentes
- 2- a- Exprimer le vecteur position dans le système cartésien  
b- Reprendre le calcul des autres vecteurs caractéristiques du mouvement.
- 3- Comment la trajectoire serait-elle perçue par un observateur fixe par rapport au bras de la grue ? Que deviennent alors les vecteurs caractéristiques du mouvement ?

### Exercice 2

Un point M décrit une trajectoire plane, appelée cardioïde, dont les équations horaires sont

définies en coordonnées polaires par :

$$\begin{cases} r = R (1 + \cos \theta) \\ \theta = \omega t \end{cases}$$

L'origine du repère est noté O; R et  $\omega$  sont des constantes.

- 1- Dessiner l'allure de cette trajectoire
- 2- Exprimer le vecteur vitesse en fonction du temps
- 3- Exprimer le vecteur accélération en fonction du temps

### Exercice 3

Dans un repère  $(O, x, y, z)$  rapporté à une base de coordonnées cartésiennes, un point M décrit définie par les équations paramétriques suivantes:

$$\begin{cases} x = 2.e^{\omega t} \cdot \sin(\omega t) \\ y = 2.e^{\omega t} \cdot \cos(\omega t) \\ z = e^{\omega t} \end{cases}$$

On peut poser  $\theta = \omega.t$

- 1)- Déterminer l'équation de la courbe décrite par la projection  $m$  du point M dans le plan  $(O, x, y)$  en coordonnées polaires  $(r, \theta)$ .  
(L'équation obtenue est l'équation polaire d'une spirale exponentielle).
- 2)- Etablir l'expression de l'abscisse curviligne  $s(\theta)$  sur la trajectoire de M et sa valeur à  $\theta = 1 \text{ rad.}$  ( $s(0) = 0$ )
- 3)- Déterminer les composantes des vecteurs vitesse et accélération de M. Montrer que le vecteur vitesse fait un angle constant avec l'axe Oz.
- 4)- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire pour  $\theta = 1 \text{ rad.}$

### Exercice 4

Un manège d'enfants tourne à une vitesse angulaire  $\omega = c/\text{se}$ , Le propriétaire parcourt la plate-forme (référentiel  $R'$  ( $\vec{e}_{x'}, \vec{e}_{y'}, \vec{e}_{z'}$ )) pour ramasser les tickets.

Partant du centre au temps  $t = 0$  sans vitesse, il suit un rayon de la plate-forme (qui porte le vecteur  $\vec{e}_{x'}$ ) avec un mouvement uniformément accéléré.

- 1- Etablir les équations horaires de la trajectoire de l'homme :
  - a- Dans le référentiel  $R'$  lié au manège.
  - b- Dans le référentiel  $R$  lié au sol en utilisant les coordonnées polaires ( $r = ..$  et  $\theta = ..$ ) en supposant  $\theta(t = 0) = 0$ .
- 2- Déterminer la vitesse absolue du mouvement de l'homme dans une base de  $R$ .
  - a- En utilisant la loi de composition des mouvements
  - b- A partir de l'équation paramétrique de la trajectoire
- 3- Reprendre la question 2) pour l'accélération absolue





ETU SUP.com

Programmmation  
**Cours**  
Electricité  
Physique  
Résumés  
Analyse  
Livres  
**Exercices**  
Contrôles Continus  
Langues  
Thermodynamique  
Multimedia  
**Divers**  
Economie  
Travaux Dirigés  
Chimie Organique  
Informatique  
Optique  
Chimie  
Algèbre  
Corrigés  
Mathématiques  
Mécanique  
Travaux Pratiques  
Droit

et encore plus..